

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 12 月 29 日 (29.12.2005)

PCT

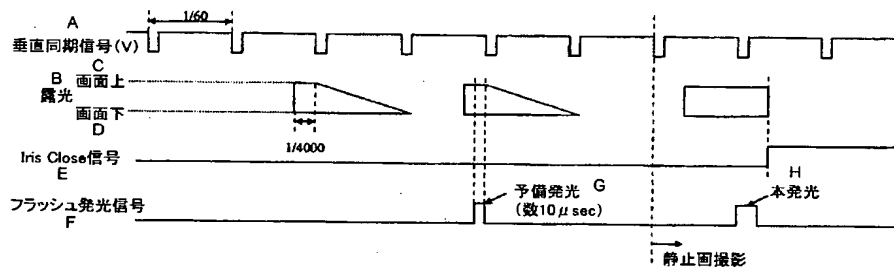
(10) 国際公開番号  
WO 2005/125185 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04N 5/238, 5/335 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/010489 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 千葉 卓也  
(22) 国際出願日: 2005 年 6 月 8 日 (08.06.2005) (CHIBA, Takuya), 田中 風人 (TANAKA, Kazato), 林  
(25) 国際出願の言語: 日本語 直樹 (HAYASHI, Naoki).  
(26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒  
1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門零  
(30) 優先権データ: 特願2004-177910 2004 年 6 月 16 日 (16.06.2004) JP 平タワー 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置



- A... VERTICAL SYNCHRONIZING SIGNAL (V)  
B... EXPOSURE  
C... SCREEN TOP  
D... SCREEN BOTTOM  
E... IRIS CLOSE SIGNAL  
F... FLASH SIGNAL  
G... PREFLASH (FIFTY TO SIXTY MICROSECONDS)  
H... FLASH  
I... STILL IMAGE CAPTURING

(57) Abstract: An imaging device in which the amount of flash can be accurately determined from preflash of a flashtube even if the imaging element comprises pixels which are exposed to light and read at different timings. Before and at the preflash of a flashtube (21), exposure of all the pixels of an imaging element (13) is started at a time, respectively, to capture images before and at the preflash. A detecting circuit (17) determines the detection values before and at the preflash. A computing circuit (18) subtracts the detection value before the preflash from that at the preflash, computes the difference detection value of only the preflash excluding the effect of the extraneous light, and computes the amount of flash from the difference detection value.

(57) 要約: それぞれ異なるタイミングにより露光動作および読出動作が可能な複数の画素からなる撮像素子であっても、フラッシュの予備発光に基づく本発光の光量を高精度に求めることができる撮像装置を提供する。フラッシュ (21) の予備発光前および予備発光時のそれぞれに、撮像素子 (13) の全画素の

[続葉有]

WO 2005/125185 A1



SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護  
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,  
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,  
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,  
IE, IS, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

露光動作を同時に開始して、予備発光前および予備発光時の画像を撮像し、検波回路(17)により予備発光前および予備発光時の検波値を得る。演算回路(18)により予備発光時の検波値から予備発光前の検波値を減算し、外光の影響を排除した予備発光のみの差分検波値を演算し、この差分検波値に基づく本発光量の光量を演算する。

## 明 細 書

## 撮像装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、フラッシュを発光させて撮影を行なう撮像装置に関する。

## 背景技術

[0002] フラッシュ撮影を行なう際、前もってフラッシュの予備発光を行ない、被写体からの反射光を検出し、フラッシュ撮影のための本発光の光量を求める撮像装置が知られている。撮像装置の撮像素子には、主にCCD(charge coupled device)イメージセンサが使用されている。近年、撮像素子のいっそうの多画素化が進むに従い、新たな撮像素子としてCMOSイメージセンサが注目されている。CMOSイメージセンサは、画素信号のランダムアクセス、高速読み出し、高感度、低消費電力等の利点を有する。

[0003] しかしながら、CMOSイメージセンサを用いた従来の撮像装置にあつては、露光動作および読出動作が画素毎に異なるため、フラッシュの予備発光時には、撮像素子の一部の領域にしか予備発光の影響を与えることができず、本発光の光量を精度良く求めることが困難であるといった問題があつた。この問題を解決するため、フラッシュの予備発光の露光時間を十分に長くするものが提供されている(例えば特許文献1(特開2000-196951号公報)参照)。

## 発明の開示

[0004] しかしながら、予備発光の露光時間を十分に長くした撮像装置にあつては、外光があるときに予備発光を行なうと、CMOSイメージセンサのある領域の入力光量がCMOSイメージセンサのダイナミックレンジを超える場合があり、その部分の画像信号は本来の信号レベルにならないため、本発光の光量を精度良く求めることが困難であるといった問題を残していた。

[0005] 本発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、その目的は、CMOSイメージセンサに代表されるXYアドレス型のイメージセンサのように、それぞれ異なるタイミングにより露光動作および読出動作が可能な複数の画素からなる撮像素子であつても

、フラッシュの予備発光に基づく本発光の光量を高精度に求めることができる撮像装置を提供するにある。

- [0006] 上述の目的を達成するため、本発明の撮像装置は、被写体に光を照射するフラッシュと、それぞれ異なるタイミングにより露光動作および読出動作が可能な複数の画素からなる撮像素子と、前記撮像素子により撮像された画像情報の明るさを検波する検波回路と、前記フラッシュ、前記撮像素子および前記検波回路の動作を制御する制御回路とを備え、前記制御回路は、前記フラッシュの本発光の動作前に、前記フラッシュの予備発光を行なわせ、予備発光時の画像を前記撮像素子により撮像させ、撮像された予備発光時の画像情報の明るさを前記検波回路により検波させ、検波された予備発光時の画像情報の明るさに基づいて前記フラッシュの本発光の光量を演算する撮像装置であって、前記制御回路は、前記フラッシュの予備発光の動作時に、前記撮像素子の全画素の露光動作を同時に開始させて予備発光時の画像を撮像させることを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図1は、実施例1の撮像装置の概略構成を示す図である。  
[図2]図2は、CCDイメージセンサの概略構成図である。  
[図3]図3は、CMOSイメージセンサの概略構成図である。  
[図4]図4は、CCDイメージセンサの動作を示すタイムチャートである。  
[図5]図5は、CMOSイメージセンサの動作を示すタイムチャートである。  
[図6]図6は、フラッシュ撮影の制御フローを示す図である。  
[図7]図7は、被写体の画像の一例を示す図である。  
[図8]図8は、外光のない場合の差分検波値の演算例示す図である。  
[図9]図9は、外光のある場合の差分検波値の演算例を示す図である。  
[図10]図10は、従来のCCDセンサのフラッシュ撮影静止画シーケンスを示す図である。  
[図11]図11は、従来のCMOSセンサのフラッシュ撮影静止画シーケンスを示す図である。  
[図12]図12は、従来のCCDセンサにより得られる予備発光時の画像を示す図である

。

[図13]図13は、従来のCMOSセンサにより得られる予備発光時の画像を示す図である。

[図14]図14は、実施例1のCMOSセンサのフラッシュ撮影静止画シーケンスを示す図である。

[図15]図15は、実施例1の差分検波値の演算例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0008] フラッシュの予備発光に基づく本発光の光量を高精度に求めるという目的を達成するため、フラッシュの予備発光の動作時には、撮像素子の全画素の露光動作を同時に開始し、予備発光時の画像を撮像するように撮像装置を構成する。

[0009] (実施例1)

以下、本発明の実施例1の撮像装置について図面を参照して説明する。

[0010] 図1は、実施例1の撮像装置の概略構成を示す図である。

[0011] 図1に示されるように、実施例1の撮像装置は、レンズ11、絞り12、撮像素子13、AGC(オート・ゲイン・コントローラ)14、A/D変換器15、カメラ信号処理回路16、検波回路17、演算装置18、記憶装置19、発光回路20、フラッシュ21、レンズドライバ22および記憶装置23を備える。

[0012] レンズ11は、撮影の際、被写体からの光を通し、撮像素子13に合焦する。絞り12は、レンズ11を通して得られた入力光量が撮像素子13の感度に対し適正になるように、その口径を変化させる。また、絞り12は、シャッタの機能を有する。撮像素子13は、R、G、Bのカラーフィルターが配置された複数の画素からなり、レンズ11を通して入力される各画素のそれぞれの入力光をアナログ映像信号(電荷)に光電変換する。また、撮像素子13は、XYアドレス型のイメージセンサ、例えばCMOSイメージセンサからなり、複数の画素のそれぞれの露光動作および読出動作が異なるタイミングにより行なわれるように構成されている。CMOSイメージセンサは、低消費電力、高速読出の点で有利である。

[0013] AGC14は、撮像素子13により生成された映像信号を増幅する。A/D変換器15は、AGC14により増幅されたアナログ映像信号をデジタル映像信号に変換する。カ

メラ信号処理回路16は、A/D変換器15により変換されたデジタル映像信号に従来良く知られる種々の信号処理を施すものであり、例えば、図示しないホワイトバランス回路、Y-C分離回路、フィルタ回路、アパーチャ・コントローラ、ガンマ補正回路等からなる。検波回路17は、カメラ信号処理回路16により処理された映像信号に含まれる画面内の明るさおよび色の分布を検波する。明るさを示す検波値は、例えば画面内における各画素の輝度信号の積分値である。

- [0014] 演算装置18は、例えばマイクロコンピュータにより構成され、検波回路17により検波された明るさおよび色の分布、並びに、カメラ信号処理回路16により処理された映像信号にも基づいて本装置の各部を制御するものである。演算装置18は、例えば、撮像素子13の各画素の露光動作および読出動作を制御する露光タイミング制御信号、AGC14のゲインを制御するゲイン制御信号、レンズ11の焦点および絞り12の口径をレンズドライバ22を介して制御するレンズ制御信号、フラッシュ21の発光動作を発光回路20を介して制御するフラッシュ制御信号を演算し出力する。記憶装置19は、演算装置18により演算された制御データを記憶する。
- [0015] 発光回路20は、フラッシュ撮影の際、演算装置18により演算されたフラッシュ制御信号に従ってフラッシュ21を駆動する。フラッシュ21は、発光回路20からの駆動信号に従って発光する。レンズドライバ22は、演算装置18により演算されたレンズ制御信号に従ってレンズ11および絞り12を駆動する。記憶装置23は、カメラ信号処理回路16により処理された映像信号(例えば、動画の画像情報)を一時的に記憶する。
- [0016] 図2は、CCDイメージセンサの概略構成図であり、図3は、CMOSイメージセンサの概略構成図である。
- [0017] 図2に示されるように、CCDイメージセンサは、2次元の行列状に配置された複数の画素31と、複数の画素31の列数と同数のV転送レジスタ32と、H転送レジスタ33とを備える。各画素31は、それぞれの入力光をアナログ映像信号(電荷)に光電変換する。複数のV転送レジスタ32は、光電変換された各画素のそれぞれの映像信号を垂直方向に1画素(1ライン)毎に転送する。V転送レジスタ32は、複数のV転送レジスタ32により転送される1ライン分の各画素31の映像信号を水平方向に1画素毎に転送する。

- [0018] CCDイメージセンサに光が当てられると、各画素31のそれぞれの光が電荷(映像信号)に光電変換される。各画素31には、それぞれの入力光量に応じた電荷が蓄積されていく。CCDイメージセンサに電荷を転送する信号が与えられると、全ての画素31のそれぞれに蓄積された電荷が、それぞれのV転送レジスタ32に同時に転送される。V転送レジスタ32の各画素31(各ライン)の電荷は、1画素(1ライン)毎に垂直方向に転送されて、H転送レジスタ33に転送される。H転送レジスタ33に転送された1ライン分の画素の映像信号は、1画素毎に水平方向に転送されて出力される。複数のV転送レジスタ32およびH転送レジスタ33は、遮光されている。このため、一旦これらに転送された画素31の電荷は、外部からの光を受けることなく、一定に保持される。
- [0019] 図3に示されるように、CMOSイメージセンサは、2次元の行列状に配置された複数の画素41と、同列の複数の画素41が共通して電氣的に接続され、各列の何れかの画素41から転送されたそれぞれの電荷(映像信号)を水平方向に1画素毎に転送するカラム42とを備える。CMOSイメージセンサは、CCDイメージセンサのV転送レジスタ32に相当するものを有しない。このため、CMOSイメージセンサの各画素41は、CCDイメージセンサの各画素31に比べ、その面積を大きくすることができる。したがって、ダイナミックレンジを広げ、感度を向上させることができる。CMOSイメージセンサは、自由なアドレスの画素41を選択して読み出すように構成することができる。反面、同列の画素41を同時に読み出すことができないため、露光動作および読出動作が複雑になる。
- [0020] 図4は、CCDイメージセンサの動作を示すタイムチャートであり、図5は、CMOSイメージセンサの動作を示すタイムチャートである。
- [0021] 図4に示されるように、CCDイメージセンサの露光動作は、全画素31が同時に行なわれる。CMOSイメージセンサは、CCDイメージセンサのV転送レジスタ32に相当するものを有しないため、ある画素41が読み出されたとき、他の画素41は、外光の影響を受け、電荷が蓄積されてしまう。図5に示されるように、CMOSイメージセンサの各画素41の露光動作は、それぞれの画素41の読出動作に合わせる必要がある。この例では、全画素41の露光時間を同じにするために、各画素(各ライン)41の露光

開始タイミングを1ライン毎にずらすようにしている。

[0022] 図6は、フラッシュ撮影の制御フローを示す図である。

[0023] 図6に示されるように、静止画の撮影モードが選択されると、撮像素子13により撮像された画像信号に含まれる輝度信号の積分値が検波回路17により検波され、演算回路18により輝度信号の積分値に基づいて外光が明るい暗いかが判断される(ステップS1)。外光が明るいとは判断されたときには、ステップS2に進み、フラッシュ21を発光しない通常撮影が行なわれる。一方、ステップS1で、外光が暗いと判断されたときには、ステップS3に進み、フラッシュ撮影が行なわれる。なお、外光の明暗に関わらず強制的にフラッシュ撮影を行なう動作モードがあるときには、ステップS1の結果に関わらず、ステップS3に進み、フラッシュ撮影が行なわれる。

[0024] フラッシュ撮影の際には、まず、絞り12の口径、撮像素子13の露光時間(シャッタ)およびAGC14のゲインの設定が行なわれる(ステップS3)。絞り12の口径は、フラッシュ21の予備発光時に近距離の被写体の入力光が撮像素子13のダイナミックレンジを超えないように設定するのが好ましい。予備発光は、本発光の光量を演算するための処理であり、ダイナミックレンジを超える入力光が撮像素子13に入力されると、歪んだ(サーチレーションを起こした)画像信号が得られ、本発光の光量を精度良く演算することができなくなってしまう。また、撮像素子13の露光時間は、できるだけ短くするのが好ましい。露光時間が長くなると、外光の影響が大きくなり、予備発光の光量を検波するダイナミックレンジが狭くなり、本発光の光量の演算精度が低下してしまう。AGC14のゲインは、映像信号のノイズの影響を低減するように低めに設定するのが好ましい。

[0025] 次に、設定された口径、露光時間およびゲインを固定しながら、フラッシュ21が発光しない状態で撮像素子13により予備発光前の露光動作および読出動作が行なわれ、検波回路17により映像信号の輝度信号に含まれる積分値である予備発光前検波値(a)が検波されて記憶装置23に記憶される。予備発光前検波値(a)は、予備発光のない外光のみの検波値を意味する(ステップS4)。

[0026] 次に、設定された口径、露光時間およびゲインを固定しながら、フラッシュ21により所定の発光量で予備発光が行なわれ(ステップS5)、撮像素子13により予備発光時



の露光動作および読出動作が行なわれ、検波回路17により映像信号の輝度信号に含まれる積分値である予備発光時検波値(b)が検波されて記憶装置23に記憶される。予備発光時検波値(b)は、予備発光および外光を含む検波値を意味する(ステップS6)。

[0027] 次に、演算回路18により記憶装置23に記憶された予備発光時検波値(b)および予備発光前検波値(a)が読み出され、予備発光時検波値(b)から予備発光前検波値(a)が減算された差分検波値が演算される。差分検波値は、外光が排除されて予備発光のみを含む検波値を意味する(ステップS7)。次に、演算回路18により差分検波値に基づいてフラッシュ21の本発光の発光量が求められ(ステップS8)、求められた発光量に従ってフラッシュ21の発光が行なわれ、フラッシュ撮影が行なわれる(ステップS9)。

[0028] ステップS4における撮像素子13による予備発光前の露光動作およびステップS6における撮像素子13による予備発光時の露光動作は、より短時間に行なわれるのが好ましい。フラッシュ撮影は、一般に低照度の環境下で行なわれるが、外光を有しない場合はほとんどない。また、例えば、逆光が暗く沈んだ人物撮影のハイライト時にもフラッシュ撮影が行なわれる。このような外光がある場合には、外光の影響により正しい検波値、特に、予備発光時検波値(b)が得られずに、正しい差分検波値が得られない場合がある。

[0029] 図7は、被写体の画像の一例を示す図である。また、図8は、外光のない場合の差分検波値の演算例、図9は、外光のある場合の差分検波値の演算例を示す図である。

[0030] 図7に示される、画面の中央部に丸い像Aがある画像のフラッシュ撮影を行ない、図7中の垂直方向の点線で示される画面中央位置における撮像素子の出力、すなわち検波値に基づく差分検波値の演算結果について説明する。

[0031] 図8に示されるように、外光のない場合には、予備発光前の撮像素子の出力は0であり、予備発光前検波値(a)も0となる。予備発光時には、像Aに相当する部分の出力が大きい予備発光時検波値(b)が得られる。この結果、差分検波値は、予備発光時検波値(b)に一致することになる。

- [0032] 図9に示されるように、外光のある場合には、予備発光前には、外光に相当する予備発光前検波値(a)が得られる。予備発光時には、外光に予備発光が加えられて撮像素子に入力される。このとき、撮像素子の出力が100%を超える輝度信号、すなわち撮像素子のダイナミックレンジを超える輝度信号はクリップされてしまう。この結果、差分検波値は、クリップされた部分が排除され、小さく歪んでしまう。したがって、正確な本発光の発光量を演算することができない。前述のように、外光がほとんどない場合のフラッシュ撮影は稀である。このため、予備発光前および予備発光時の露光動作をできるだけ短時間にすることにより、外光の影響を小さくし、予備発光時の撮像素子のダイナミックレンジに十分に余裕があるようにすることが必要になる。
- [0033] 図10は、従来のCCDセンサのフラッシュ撮影静止画シーケンスを示す図であり、図11は、従来のCMOSセンサのフラッシュ撮影静止画シーケンスを示す図である。また、図12は、従来のCCDセンサにより得られる予備発光時の画像を示す図であり、図13は、従来のCMOSセンサにより得られる予備発光時の画像を示す図である。
- [0034] 図10に示されるように、撮像素子に従来のCCDセンサを使用した場合、動画撮影モードにおける時刻T1で予備発光前の露光が開始され、時刻T2で予備発光時の露光が開始され、それぞれの検波値が取得され、差分検波値が演算される。そして、静止画撮影モードに移行し、本発光によるフラッシュ撮影が行なわれる。図12に示されるように、予備発光時の露光動作における予備発光の影響は、画面内の全領域に一律に与えられる。
- [0035] 図11に示されるように、撮像素子に従来のCMOSセンサを使用した場合にも、同様に、動画撮影モードにおける時刻T1で予備発光前の露光が開始され、時刻T2で予備発光時の露光が開始され、それぞれの検波値が取得され、差分検波値が演算される。しかしながら、図13に示されるように、予備発光の時間は数10 $\mu$ secと短いので、予備発光時の露光動作における予備発光の影響は、画面内の一部の領域(画面上部)に限られる。このため、画面内の残りの領域(画面中央部および画面下部)からは、予備発光の影響のない外光のみの検波値しか求めることができない。したがって、予備発光時の検波値を高精度に求めることができないので、本発光の光量を高精度に演算することができない。

- [0036] 図14は、実施例1のCMOSセンサのフラッシュ撮影静止画シーケンスを示す図である。
- [0037] 図14に示されるように、本発明に係る実施例1の撮像装置は、予備発光前の露光を開始する場合および予備発光時の露光を開始する場合、撮像素子13の全画素の電荷を掃き捨て、画面内の全画素の露光動作を同時に開始する。予備発光時の露光動作における予備発光の影響は、画面内の上部から下部まで一様に得られる。したがって、予備発光時の検波値を高精度に求めることができる。一方、画面内の全画素を同時に読み出すことはできないので、画面内の各画素の読出は、1ライン毎にずらされて順次行なわれる。予備発光前および予備発光時の露光時間は、下方のラインの画素ほど長くなり、1ライン目の画素が最短(例えば $1/4000\text{sec}$ )で、最終ラインの画素が最長(例えば $1/\text{数}100\text{sec}$ )となる。
- [0038] 予備発光前および予備発光時の露光時間は画面の上下により異なるが、露光時間を短くすることにより、予備発光時の検波値に与えられる外光の影響を小さくすることができる。そもそも、予備発光は、本発光の光量を演算するために行なう動作であるから、予備発光時の被写体からの反射光量を精度良く検波できればよい。さらに、実施例1の撮像装置は、予備発光時検波値に加え、予備発光前検波値を検波することにより、予備発光時検波値から予備発光前検波値を減算し、外光が排除された予備発光のみを含む差分検波値を得る。これにより、予備発光前および予備発光時のそれぞれの露光における画面の上下の露光時間の違いは、キャンセルされ、外光が排除された予備発光のみを含む差分検波値が得られる。したがって、いっそう高精度の差分検波値を得ることができるので、いっそう高精度の本発光の光量を得ることができる。
- [0039] 図15は、実施例1の差分検波値の演算例を示す図である。
- [0040] 図8および図9に示される差分検波値と同様に図7に示される、画面の中央部に丸い像Aがある画像のフラッシュ撮影を行ない、図7中の垂直方向の点線で示される画面中央位置における撮像素子の出力、すなわち検波値に基づく差分検波値の演算結果について説明する。
- [0041] 図15に示されるように、予備発光前には、画面上部の画素は露光時間が $1/4000$

secと極めて短いので、画像出力はほとんど0となる。そして、画面内の下方に位置するラインの画素ほど、その露光時間が長くなるので、外光の影響もしだいに大きくなって現れる。予備発光時には、像Aに相当する部分の出力が大きくなり、加えて外光の影響も受ける。しかし、予備発光前および予備発光時の双方において、それぞれの入力光に含まれる外光の光量は、予備発光の光量に比べ小さいので、撮像素子の出力が100%を超えない、すなわち撮像素子のダイナミックレンジを超えないような画像出力を得ることができる。

- [0042] 以上説明したように、実施例1の撮像装置によれば、フラッシュの予備発光の動作時には、撮像素子13の全画素の露光動作を同時に開始して、予備発光時の画像を撮像する。このため、撮像素子の露光時間を短くしつつ、撮像素子の全ての領域に予備発光の影響を与えることができる。したがって、本発光の光量を高精度に求める上で有利となる。また、フラッシュ21の予備発光の発光時間は、撮像素子13の入力光量が撮像素子13のダイナミックレンジを超えないように短時間に設定されている。このため、入力光量が忠実に再現された歪みのない画像を撮像素子13により撮像することができるので、本発光の光量をいっそう高精度に求める上で有利となる。
- [0043] また、予備発光時検波値に加え、予備発光前検波値を検波することにより、予備発光時検波値から予備発光前検波値を減算し、外光が排除された予備発光のみを含む差分検波値を得る。これにより、外光が排除された予備発光のみを含む差分検波値を得ることができるので、本発光の光量を高精度に求める上で有利となる。
- [0044] なお、図14において、撮像素子13により予備発光前および予備発光時の動作が行なわれる期間には、撮像素子13の出力が2V(垂直同期信号の2サイクル分)に1回となり、歯抜けの映像信号(動画)が得られる。また、画面内の露光時間の差も影響し、この間には、乱れた映像が撮像素子から出力されることになる。そこで、この間より数V前の映像信号をあらかじめ記憶装置23に記憶しておき、撮像素子13により予備発光前の露光動作が開始されたときには、撮像素子13により撮像される画像の代わりに、記憶装置23に記憶された数V前の映像信号を読み出し、後段の画像記録系または画像出力系に出力するように構成するとよい。これにより、映像の乱れをユーザに認識させないようにすることができる。

### 産業上の利用の可能性

- [0045] 本発明の撮像装置によれば、フラッシュの予備発光の動作時には、撮像素子の全画素の露光動作を同時に開始するので、撮像素子の全ての領域の入力光量ができるだけ撮像素子のダイナミックレンジを超えないように露光時間を短くしつつ、撮像素子の全ての領域に予備発光の影響を与えることができるので、本発光の光量を高精度に求める上で有利となる。

## 請求の範囲

- [1] 被写体に光を照射するフラッシュと、それぞれ異なるタイミングにより露光動作および読出動作が可能な複数の画素からなる撮像素子と、前記撮像素子により撮像された画像情報の明るさを検波する検波回路と、前記フラッシュ、前記撮像素子および前記検波回路の動作を制御する制御回路とを備え、
- 前記制御回路は、前記フラッシュの本発光の動作前に、前記フラッシュの予備発光を行なわせ、予備発光時の画像を前記撮像素子により撮像させ、撮像された予備発光時の画像情報の明るさを前記検波回路により検波させ、検波された予備発光時の画像情報の明るさに基づいて前記フラッシュの本発光の光量を演算する撮像装置であって、
- 前記制御回路は、前記フラッシュの予備発光の動作時に、前記撮像素子の全画素の露光動作を同時に開始させて予備発光時の画像を撮像させる、
- ことを特徴とする撮像装置。
- [2] さらに、前記フラッシュの予備発光の動作前に前記撮像素子により撮像された画像情報を記憶する記憶装置を有し、
- 前記制御回路は、前記撮像素子により予備発光時の画像の撮像が開始されたとき、前記撮像素子により撮像される予備発光時の画像の代わりに、前記記憶装置に記憶された画像情報を読み出し、後段の画像記録装置または画像出力装置に出力することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。
- [3] 被写体に光を照射するフラッシュと、それぞれ異なるタイミングにより露光動作および読出動作が可能な複数の画素からなる撮像素子と、前記撮像素子により撮像された画像情報の明るさを検波する検波回路と、前記フラッシュ、前記撮像素子および前記検波回路の動作を制御する制御回路とを備え、
- 前記制御回路は、前記フラッシュの本発光の動作前に、前記フラッシュの予備発光を行なわせ、予備発光時の画像を前記撮像素子により撮像させ、撮像された予備発光時の画像情報の明るさを前記検波回路により検波させ、前記フラッシュの予備発光の動作前に、前記フラッシュが発光しない予備発光前の画像を前記撮像素子により撮像させ、撮像された予備発光前の画像情報の明るさを前記検波回路により検波

させ、前記検波回路により検波された予備発光前の画像情報の明るさと予備発光時の画像情報の明るさとの差分値を演算し、演算された差分値に基づいて前記フラッシュの本発光の発光量を演算する撮像装置であって、

前記制御回路は、前記フラッシュの予備発光の動作前および前記フラッシュの予備発光の動作時に、前記撮像素子の全画素の露光動作を同時に開始させて予備発光前および予備発光時の画像を撮像させる、

ことを特徴とする撮像装置。

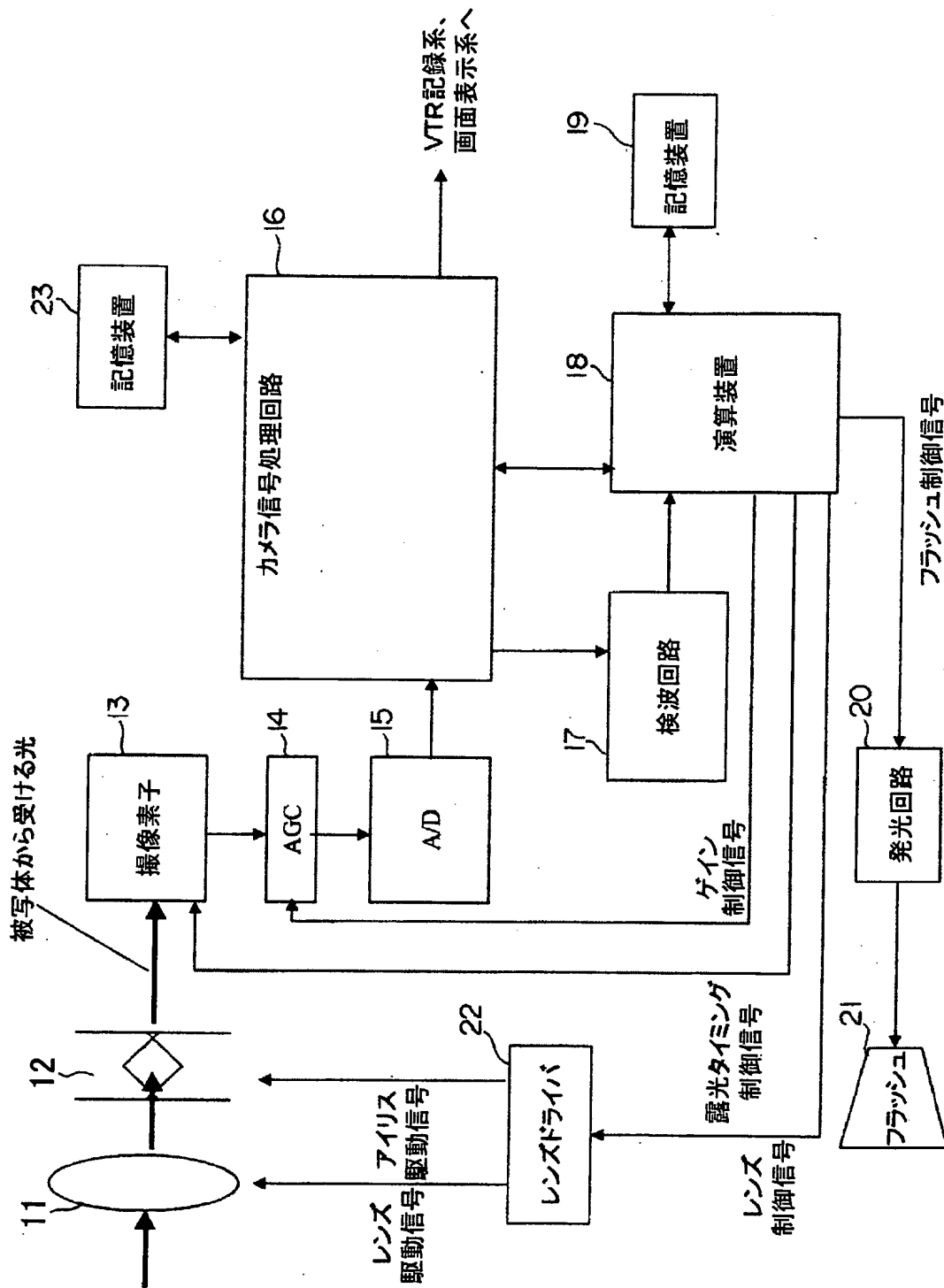
- [4] さらに、前記撮像素子により予備発光前の画像が撮像される前に前記撮像素子により撮像された画像情報を記憶する記憶装置を有し、

前記制御回路は、前記撮像素子により予備発光前の画像の撮像が開始されたとき、前記撮像素子により撮像される予備発光前および予備発光時の画像の代わりに、前記記憶装置に記憶された画像情報を読み出し、後段の画像記録装置または画像出力装置に出力することを特徴とする請求項3記載の撮像装置。

- [5] 前記撮像素子は、XYアドレス型のイメージセンサからなることを特徴とする請求項1または3記載の撮像装置。

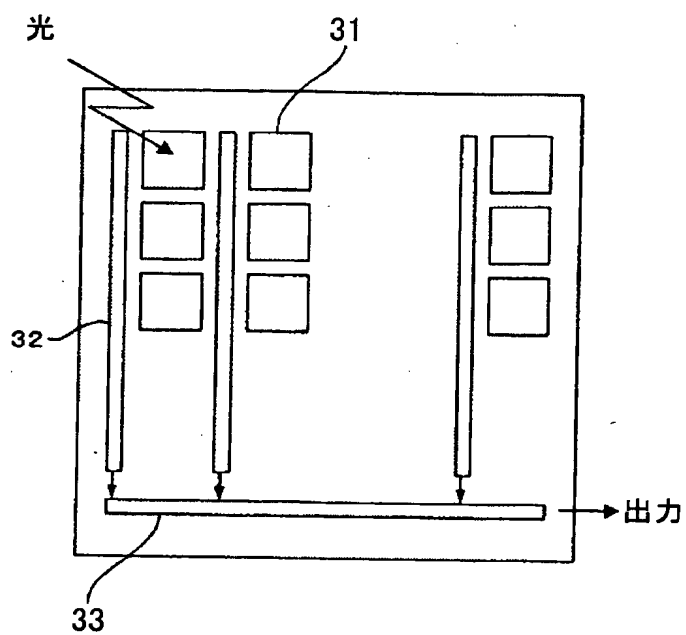
- [6] 前記XYアドレス型のイメージセンサは、CMOSイメージセンサからなることを特徴とする請求項5記載の撮像装置。

[図1]

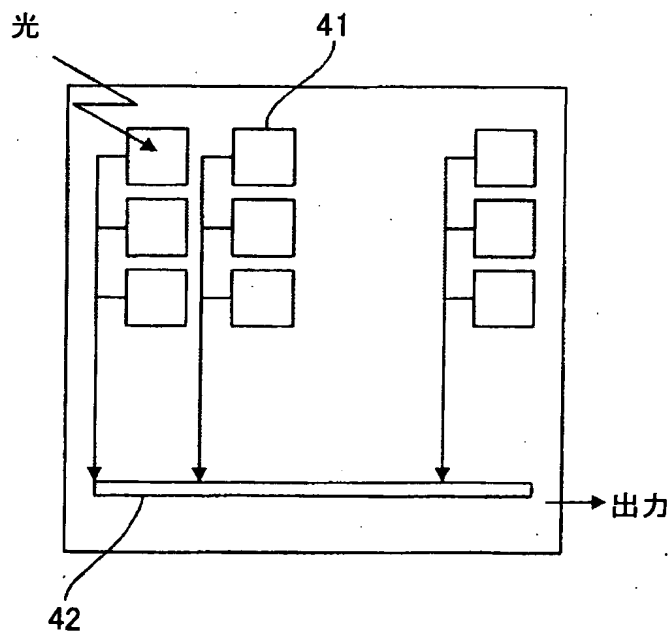




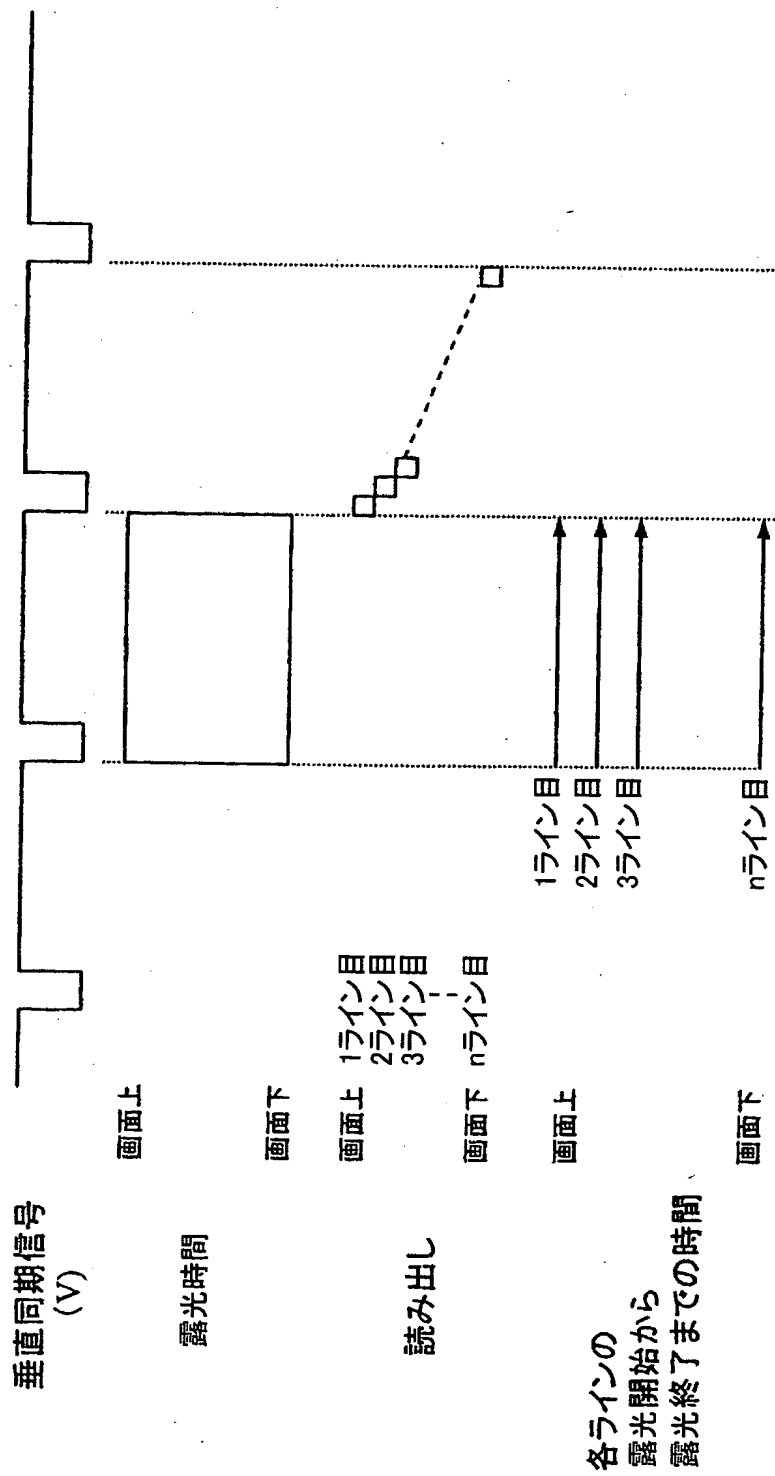
[図2]



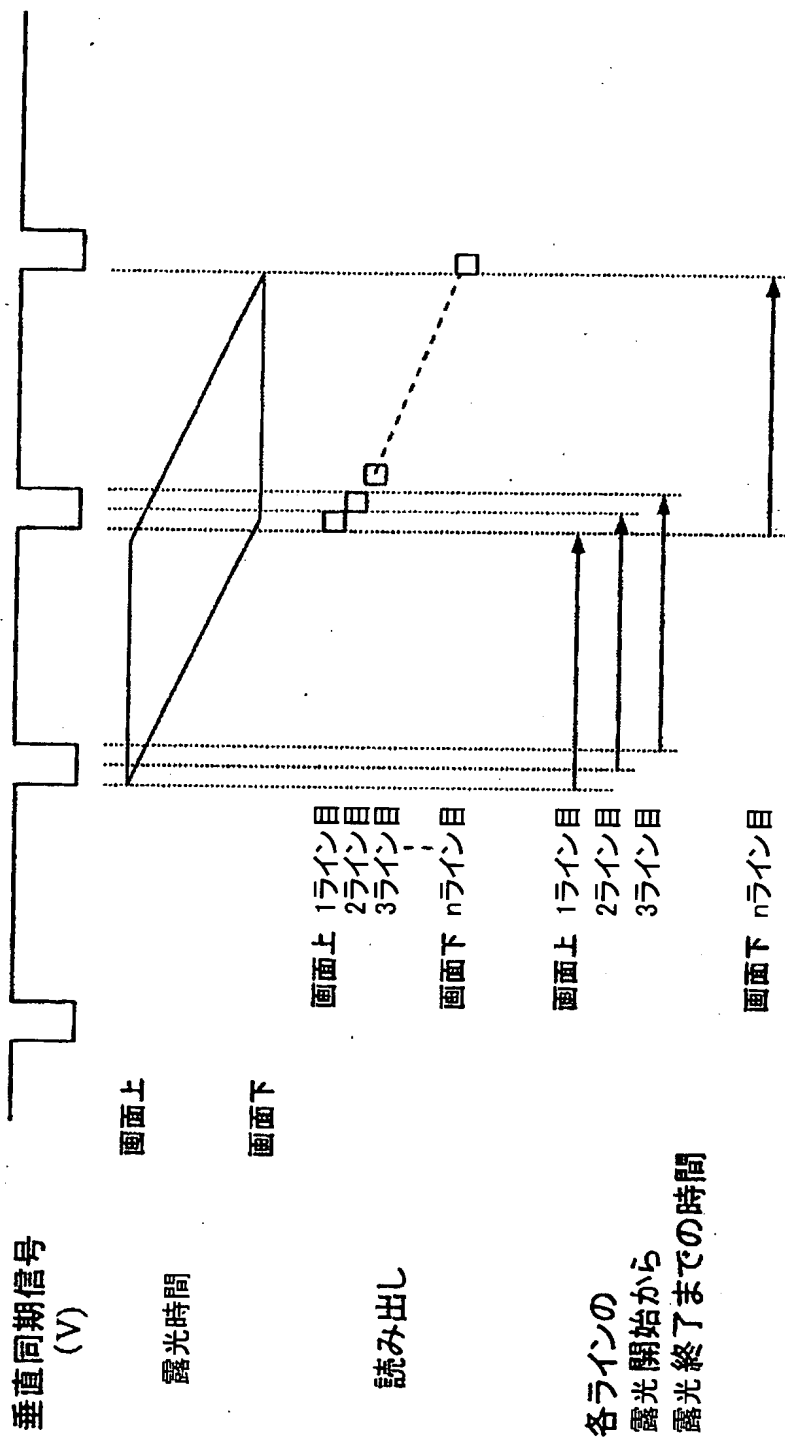
[図3]



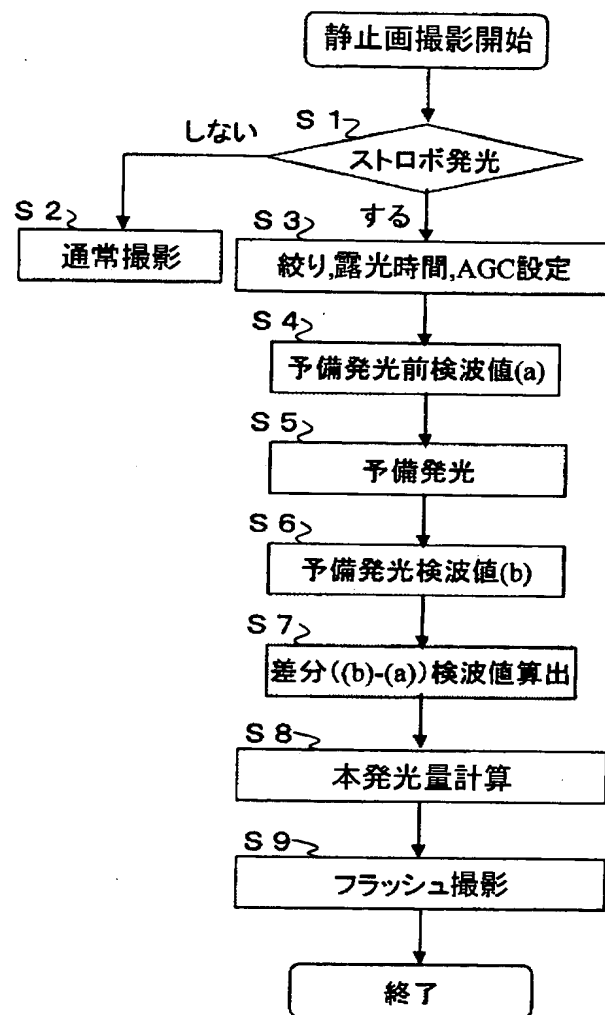
[図4]



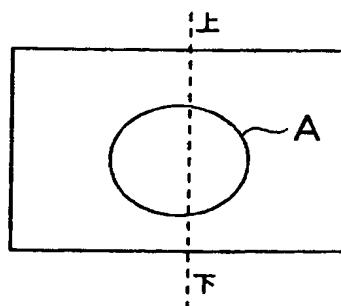
[図5]



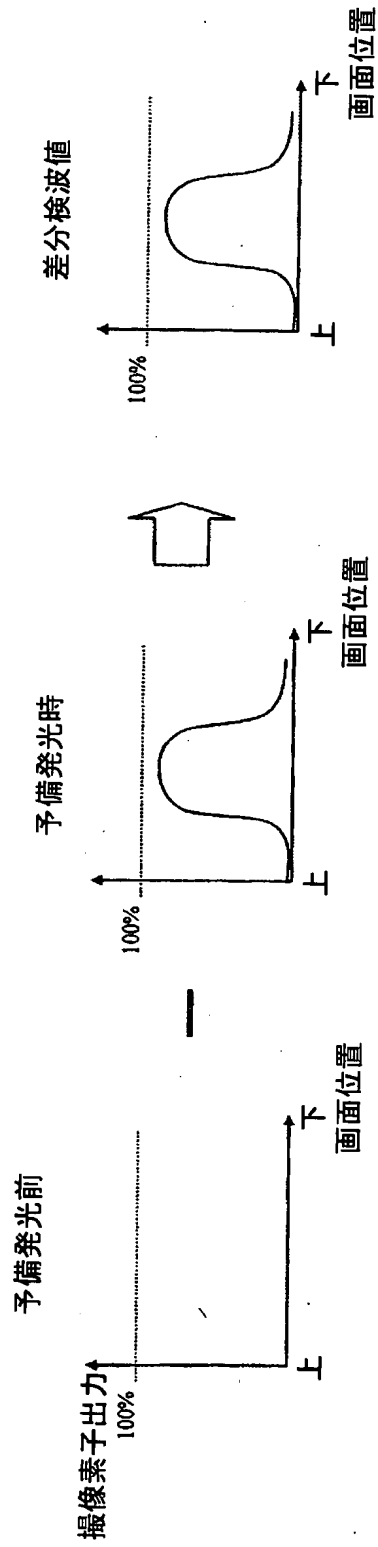
[図6]



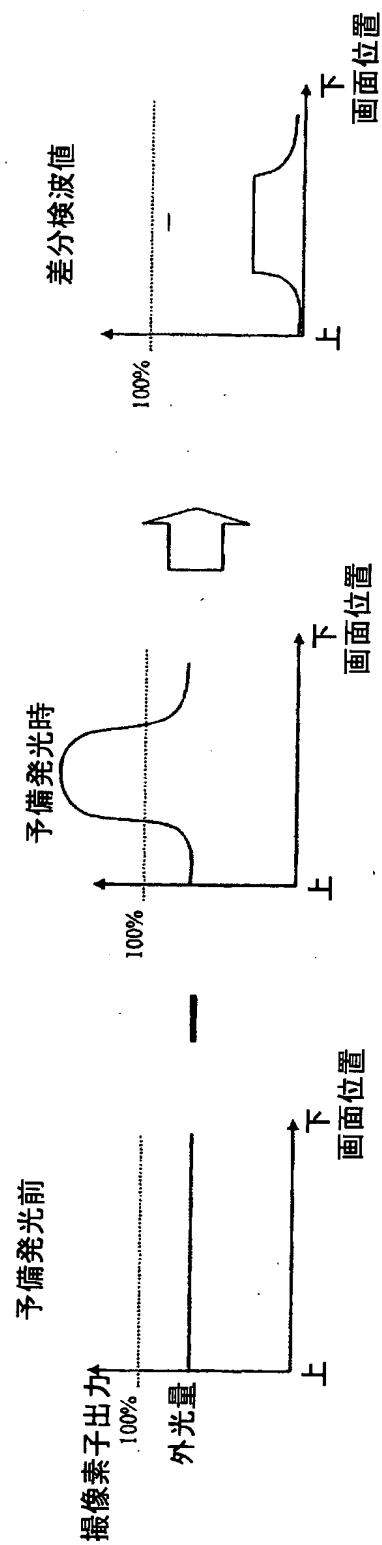
[図7]



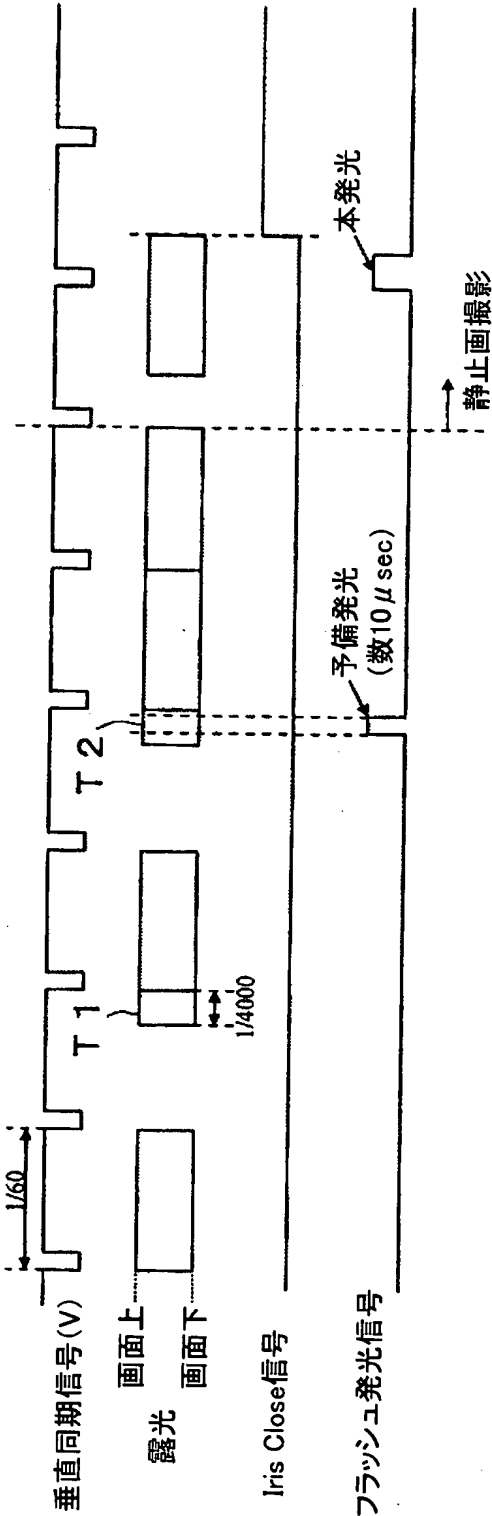
[図8]



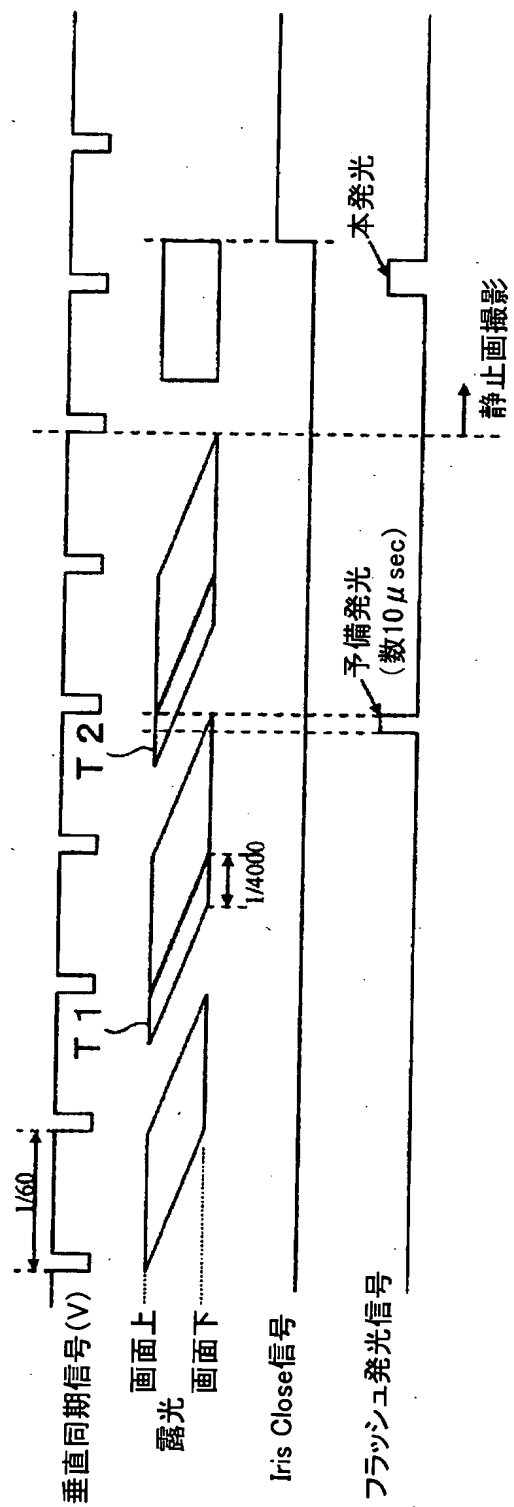
[図9]



[図10]

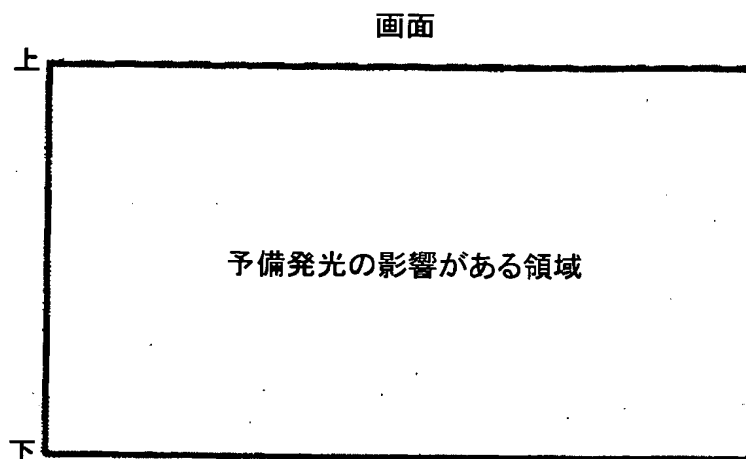


[図11]

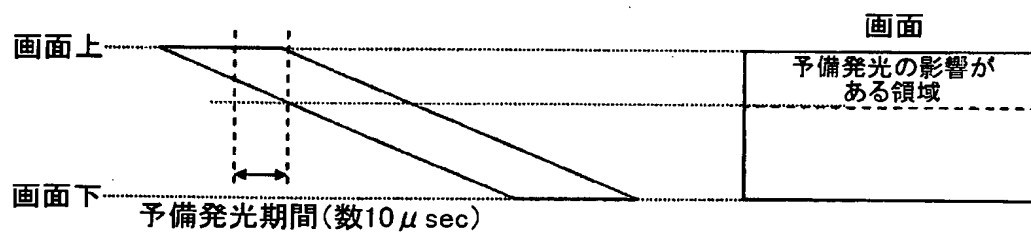




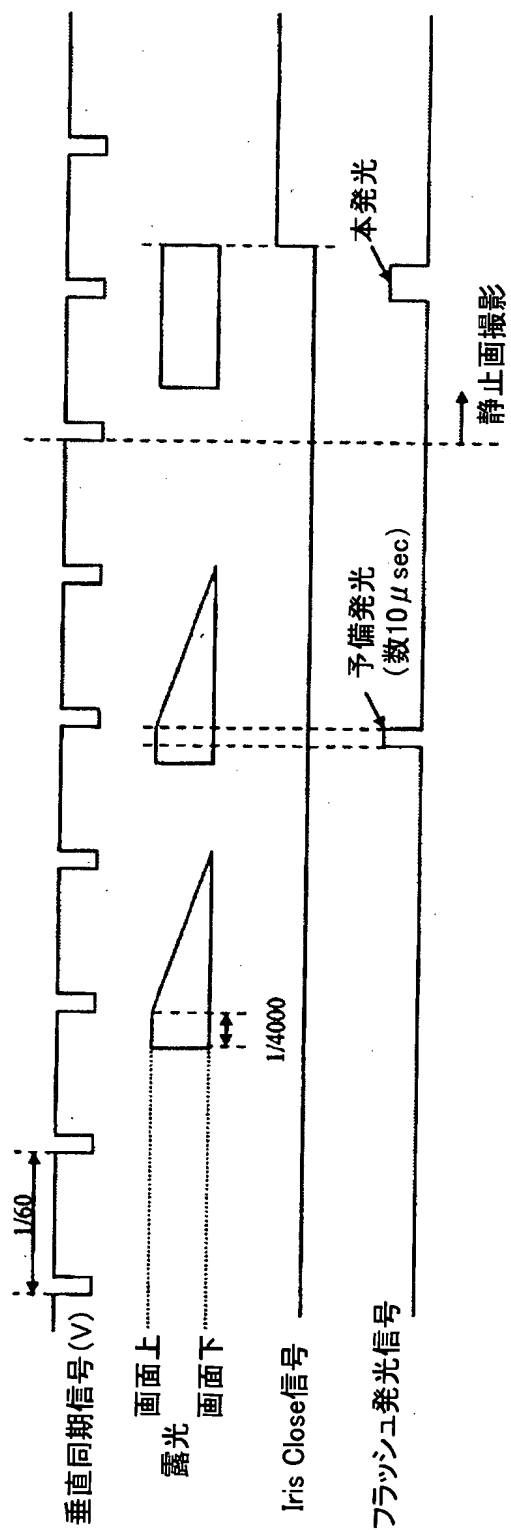
[図12]



[図13]



[図14]



[図15]

